动 物 学 研 究 2008，Jun. 29(3)：270—276 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research DOI:10.3724/SP.J.1141.2008.03270

黄腹山鹪莺的营巢特征

丁志锋[1,2]，袁 玲[2]，朱成林[1,2]，黄进文[1,2]，郑细群[3]，
郭向品[4]， 林杰妤[5]，胡慧建[2,*]，唐思贤[1,*]

（1. 华东师范大学，上海 200062；2. 华南濒危动物研究所，广东 广州 510260；3. 广东省乳源大峡谷省级自然保护区，广东 韶关 512700；
4. 广东惠东莲花山白盆珠省级自然保护区，广东 惠州 516300；5. 广东省南岭国家级自然保护区，广东 韶关 512727）

摘要：营巢对鸟类的生长繁殖有着重要影响。为此，从 2007 年 3－9 月在广东省肇庆江溪村对研究地中的黄腹山鹪莺（*Prinia flaviventris*）的巢进行标记和测量，并以巢址为中心做 5 m×5 m 样方调查，通过主成分分析研究其巢址选择，结果表明：1) 黄腹山鹪莺营巢时间始于 3 月中旬，4 月达到高峰，至 7 月底结束；2) 在 13 种植物上发现 44 个巢，其中在象草（*Pennisetum purpureum*）上最多，有 27 个，其次为加拿大飞蓬（*Erigeron canadensis*），4 个，其他植物皆为 1—2 个；3) 巢皆为不规则的球状巢，巢材除动植物性材料外，均有人工制品；巢内空间与巢整体大小较为一致；4) 影响巢址选择的主要因素 4 种，依次为：距最近水源距离（29.89%）、距最近道路距离（16.45%）、距最近灌木距离（12.92%）、距水面高度（11.69%）。据此认为黄腹山鹪莺的营巢是对草本植物环境的适应，而其尾羽的逆向变化对营巢是有利的，起到增加飞行灵活性和减少筑巢投资的效果。

关键词：黄腹山鹪莺；营巢；巢址选择
中图分类号：Q958 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853-(2008)03-0270-07

Nesting Characteristics of Yellow-bellied Prinia, *Prinia flaviventris*

DING Zhi-feng[1,2]，YUAN Ling[2]，ZHU Cheng-lin[1,2]，HUANG Jin-wen[1,2]，ZHENG Xi-qun[3]，
GUO Xiang-pin[4]，LIN Jie-yu[5]，HU Hui-jian[2,*]，TANG Si-xian[1,*]

（1. *East China Normal University*，*Shanghai* 200062, *China*；2. *South China Institute of Endangered Animal*，*Guangzhou* 510260, *China*；
3. *Guangdong Ruyuan Great Gorge Nature Reserve*，*Shaoguan Guangdong* 512700, *China*；4. *Guangdong Lianhuashan-Baipenzhu Nature Reserve of Huidong County*，*Huizhou Guangdong* 516300, *China*；5. *Guangdong Nanling National Nature Reserve*，*Shaoguan Guangdong* 512727, *China*）

Abstract: Nesting has important effects upon birds' growth and breeding. We studied nesting characteristics of Yellow-bellied Prinia by marking and measuring nests of study sites at Jiangxi village, Guangdong from March to September in 2007. For each active nest-site, we made a 5m×5m sampling plot with the center of each nest to sample habitat index, and then analyze nest-site selection using Principal-component analysis. The results showed that: 1) Yellow-bellied Prinia started nesting in the middle of March, reached its peak in April, and was completed by late July. 2) A total of 44 nests were found in 13 species of plants; 27 nests were built in *Pennisetum purpureum*, 4 in *Erigeron canadensis* and 1 or 2 in other species. 3) All nests were irregularly sphere-shaped, included artifactitious materials besides vegetation and creatural Materials. 4) Four factors were found to affect birds selecting their nest-sites: distance from the nearest water sources (29.89%), distance from the nearest road (16.45%), distance from the nearest bush (12.92%), and height above water surface (11.69%). Hence, we concluded that the pattern of nest building of Yellow-bellied Prinia was a way to adapt to their environment, and shorter tails could not only increase flexibility, but also reduce nesting investment.

Key words: *Prinia flaviventris*; Nesting；Nest site selection

鸟巢是鸟类为生“儿”育“女”临时搭建的“家”，为鸟卵的发育和雏鸟的生长提供了适宜的微环境，它不仅要使亲子安全，而且要有一定的保暖和隔热功能（Zhang et al，2006）。巢位选择对鸟类的繁殖

收稿日期：2008-01-09；接受日期：2008-03-13
基金项目：国家自然科学基金(30770311)；广东省科学院台站基金(06-08)；广东省科技攻关(2006A36801001)
*通讯作者（Corresponding author），E-mail： sxtang@bio.ecnu.edu.cn；huhj@gdei.gd.cn
第一作者简介：丁志锋，男，硕士研究生，研究方向为鸟类生态学。E-mail：dingzhf@163.com

很重要，它能把同类干扰作用、天敌的捕食和不良天气的影响降低到最低水平（Gao et al，2002），提高雏鸟出飞率和质量。同时，适宜的巢址选择对于个体成功地避免各种巢捕食风险有着至关重要性（Ricklefs，1969；Buckley & Buckley，1980；Martin，1993），但许多环境的和生物的因子均能影响巢址选择（Lack，1968；Partridge，1978；Burger，1985；Cody，1985；Good，2002）。巢捕食率随巢址特征如植被盖度、高度的变化而改变（Burger & Gochfeld，1981，1987），并且大多数鸟类的巢址选择都有此规律（Ricklefs，1969；Collias & Collias，1984；Burger & Gochfeld，1988，1991；Martin，1993），研究鸟类的巢址选择，不仅有助于了解鸟类繁殖地特征，而且将揭示影响鸟类繁殖地选择的主导因素。

黄腹山鹪莺（*Prinia flaviventris*）属于雀形目（Passeriformes）扇尾莺科（Cisticolidae），在中国南部广泛分布，其冬羽尾羽明显较夏羽长（MacKinnon，2000；Zhao，2001；Zheng，2005；Ding et al，2007），这种尾羽逆向变化在鸟类中非常少见（Prys-Jones，1991），而国内外对具这种尾羽变化鸟类的营巢生态学的报道较少，仅见于在纯色山鹪莺（*P. inornata*）的巢址选择中有过研究（Kou，1985；Lin，1988；Zhang et al，2007）。为揭示黄腹山鹪莺的营巢特征，从中掌握具尾羽逆向变化的鸟类物种的生存模式，作者从 2007 年 3－2007 年 9 月，在广东省肇庆市江溪村对黄腹山鹪莺的营巢生态学进行研究，现将结果报道如下。

1 研究地区概况与研究方法

1.1 自然地理概况

研究地区位于广东省肇庆市江溪村，地理坐标为 112°42′－ 112°43′E，23°12′－23°13′N。肇庆江溪村的自然概况和植被特征详见 Zhang et al（2007）以及 Ding et al（2007）。

1.2 研究方法

携带 KOWA（8×42）倍双筒望远镜进行地毯式普查，寻找黄腹山鹪莺巢，并进行标记和测量。巢生境选择以巢址为中心做 5 m × 5 m 样方调查。调查项目包括：距最近水源距离、距水面高度、距最近道路距离、距最近灌木距离、巢距地面高、营巢植物高，植被均高、盖度、巢口方向等。

黄腹山鹪莺和纯色山鹪莺为同域分布，但两者的巢有着明显的差异，较易区分。其中黄腹山鹪莺的巢材外垫材料多样，为多种材料粘结在一起的产物；纯色山鹪莺巢材外垫单一，多为象草。黄腹山鹪莺利用巢材本身具有粘在一起的特性营巢，然后将巢固定在植物叶片或植物茎上；纯色山鹪莺着重编织，利用象草丝柔韧性将巢编织在一起，后穿过营巢植物的叶片而固定。

由于黄腹山鹪莺巢为不规则球状，巢口开于侧面偏上，故定义巢内底部至巢口的下沿为巢深（下），巢内底部至巢口的上沿为巢深（上）。

对巢址选择进行主成分分析（Principal Component Analysis），对部分数据进行双变量相关分析（Bivariate Analysis），以上所有分析在 SPSS 13.0 软件中完成。

2 结 果

2.1 营巢行为

黄腹山鹪莺一般 3 月初就开始鸣叫求偶，3 月中旬开始进入配偶期，一雌一雄配对成双。3 月 18 日开始发现黄腹山鹪莺衔材营巢，筑巢期持续至 7 月底，4 月为筑巢盛期，3 月次之（表 1）。

营巢由雌雄鸟共同参与，营巢需 5－7 天。巢材从巢附近取得，既有植物性材料，也包括动物性材料和人工制品。巢材外垫本身具有粘结在一起的特性，黄腹山鹪莺通常将巢筑在象草等植物枝叶上，先将靠近的枝叶缠到一起，围成圆形，然后从底部开始编织，巢最终形状呈不规则圆球状，侧开口于较细的上半部，下半部较粗。

2.2 巢材组成

巢材一般在巢附近取得，巢材外垫材料多样，枯草梗、禾本科植物须根、象草叶、白茅（*Imperata cylindrica*）花絮、鸭毛、蛛丝、加拿大飞篷、以及塑料袋片、编织袋丝、破布片等，发现一巢为外壁几乎全为白茅花絮；内垫有枯草梗、须根、鸭绒、鸭毛等，发现一巢内垫有蛇蜕。

2.3 巢的量度

据 43 巢测量，巢距地高平均为（57.47±22.43）cm。巢的量度为（n= 35）：巢外径（5.83±1.25）cm，巢内径（4.31±0.76）cm，巢高（12.84±1.48）cm，巢深（上）（4.84±0.82）cm，巢深（下）（10.34±1.41）cm，最宽值（7.51±0.95）cm；巢材重量为（n=31）：（5.23±1.12）g。

黄腹山鹪莺营巢植物种类、营巢植物高、巢距

表 1　黄腹山鹪莺营巢日期统计

Tab. 1　Date statistics of *Prinia flaviventris*'s nest-building

筑巢期范围 Nest building periods	发现巢数 Number of nests	百分比 Percentage (%)
3 月 March	11	25.0
4 月 April	21	47.7
5 月 May	6	13.6
6 月 June	5	11.4
7 月 July	1	2.3
8 月 August	0	0.0
合计 Total	44	100.0

表 2　黄腹山鹪莺的营巢植物及其度量值（*n*= 43）

Tab. 2　Nest-building characteristics of *Prinia flaviventris*（*n*= 43）（cm）

营巢植物种类 TP	营巢植物高 HNBP	巢距地高 NHAL	巢深（下） ND（un）	巢深（上） ND（up）	巢内径 NID	巢外径 NOD	巢高 NH	最宽值 NW
象草 *P.p.*（*n*＝27）	163.15±42.52	56.85±19.34	4.91±0.84	10.50±1.26	4.41±0.83	6.09±1.38	13.07±1.43	7.50±1.02
加拿大飞蓬 *E.c.*（*n*＝4）	162.50±51.72	96.25±24.96	4.33±0.58	10.50±2.29	3.83±0.29	5.17±0.58	13.00±0.00	7.83±0.29
益母草 *L.a.*（*n*＝2）	135.00	42.50	5.25	11.50	5.00	6.25	13.50	8.50
乌桕 *S.s.*（*n*＝2）	210.00	46.50	4.50	9.75	4.50	5.50	12.00	7.25
了哥王 *W.i.*（*n*＝1）	70.00	45.00	5.00	11.00	5.00	7.00	15.00	8.00
芦苇 *P.a.*（*n*＝1）	120.00	55.00	数据缺乏 Data absence					
金腰剑 *S.n.*（*n*＝1）	65.00	45.00	6.50	10.50	3.50	4.50	12.00	7.50
马缨丹 *L.c.*（*n*＝1）	95.00	45.00	5.50	10.50	3.50	4.50	12.00	7.00
南瓜 *C.m.*（*n*＝1）	160.00	56.00	4.00	9.00	3.50	5.00	10.50	7.50
三叶鬼针草 *B.p.*（*n*＝1）	125.00	55.00	数据缺乏 Data absence					
白茅 *I.c.*（*n*＝1）	115.00	60.00	4.00	9.00	4.00	5.50	13.50	7.00
泽兰 *E.l.*（*n*＝1）	115.00	50.00	数据缺乏 Data absence					
其他 Others（*n*＝1）	60.00	10.00	4.00	7.00	4.00	4.50	9.00	6.00

TP: Type of plants; HNBP: Height of nest-building plants; NHAL: Nest height above land; ND(un): Nest depth(underside); ND(upside): Nest depth(upside); NID: Nest inner diameter; NOD: Nest outer diameter; NH: Nest height; NW: Nest width; *P.p.: Pennisetum purpureum; P.a.: Phragmites australis; C.m.: Cucurbita moschata; W.i.: Wikstroemia indica; S.s.: Sapium sebiferum; E.c.: Erigeron canadensis; L.a.: Leonurus artemisia; S.n.: Synedrella nodiflora; L.c.: Lantana camara; B.p.: Bidens pilosa; I.c.: Imperata cylindrica; E.l.: Eupatorium lindleyanum.*

地高及巢的量度数据统计见表 2。营巢植物最高的为乌桕（*Sapium sebiferum*）210.00 cm（*n*=2），巢距地高最高的为加拿大飞蓬 96.25±24.96 cm （*n*=4）。巢深（下）最大的为金腰剑（*Synedrella nodiflora*）6.50 cm（*n*=1），巢深（上）最大的为益母草（*Leonurus artemisia*）为 11.50 cm（*n*=2），巢内径最大的为益母草和了哥王（*Wikstroemia indica*），均为 5.00 cm（*n*=2 和 *n*=1），巢外径最大的为了哥王 7.00（*n*=1），巢高最大的为益母草 13.50 cm（*n*=2），最宽值最大的为益母草 8.50 cm（*n*=2）。

黄腹山鹪莺营巢植物高、巢距地高及巢量度的相关分析统计见表 3，从表中可以看出，营巢植物

高与巢距地高呈显著正相关（$P<0.05$），巢深（下）与巢深（上）呈极显著正相关（$P<0.01$），巢深（上）与巢高呈极显著正相关（$P<0.01$），巢内径与巢外径呈极显著正相关（$P<0.01$），与巢高呈显著正相关（$P<0.05$），巢外径与巢高呈显著正相关（$P<0.05$），巢高与最宽值呈显著负相关（$P<0.05$）。

以上结果说明：1) 营巢植物越高，巢离地面就越高；2) 巢的开口、内部空间、宽度与巢高有着密切关系；3) 巢内空间与巢外部大小较为一致。

2.5　巢址选择

黄腹山鹪莺巢址多样，所发现的 44 个巢有 40 巢在草本植物上，其中 27 巢营在象草，占 61.36%，其他有加拿大飞蓬 4 个（0.09%），益母草、乌桕皆为 2 个（0.05%），了哥王、芦苇（*Phragmites australis*）、金腰剑、马缨丹（*Lantana camara*）、南瓜（*Cucurbita moschata*）、三叶鬼针草（*Bidens pilosa*）、白茅、泽兰（*Eupatorium lindleyanum*）及一未知名植物均为 1 个（0.02%）。

选取 29 个有卵或者雏鸟的巢进行巢址选择主成分分析。前 4 个主成分的特征值大于 1，累积贡献率 70.95%。说明黄腹山鹪莺巢址选择主要受 4 种成分的影响，其先后顺序依次为：距最近水源距离（29.89%）、距最近道路距离（16.45%）、距最近灌木距离（12.92%）、距水面高度（11.69%）（表 4）。其中，距最近水源距离在巢址选择中占有重要作用，其特征值远高于其他因子，喜好近水源地在黄腹山鹪莺巢址选择中意义重大。

从表 5 得知，在第一主成分中，距最近水源距离、距水面高度因子载荷绝对值明显偏高，这两个变量反映了巢距水源的状况，因此将第 1 主成分命名为水源因素；在第 2 主成分中，因子载荷绝对值较高的是距最近道路距离和距最近灌木距离，这两个变量反映了巢址的位置特征，因此将第二主成分命名为位置因素。在第 3 主成分中，营巢植物高和巢距地面高因子载荷绝对值明显高于其他变量，反映了营巢植物的特征，因此将第 3 主成分命名为营

表 3　黄腹山鹪莺营巢植物高、巢距地高及巢量度的相互关系（n=35）

Tab. 3　The correlation of *Prinia flaviventris*'s height of nest plants, height from land and measurements of nest (cm)

	营巢植物高 HNBP	巢距地高 NHAL	巢深(下) ND（un）	巢深(上) ND（up）	巢内径 NID	巢外径 NOD	巢高 NH	最宽 NW
营巢植物高 HNBP	1.000	0.353*	−0.111	0.091	−0.010	0.066	0.104	−0.258
巢距地高 NHAL		1.000	−0.317	0.057	−0.223	−0.086	0.065	−0.049
巢深（下） ND（un）			1.000	0.454**	0.129	−0.034	0.109	0.233
巢深（上） ND（up）				1.000	−0.062	−0.094	0.499**	0.029
巢内径 NID					1.000	0.808**	0.400*	−0.004
巢外径 NOD						1.000	0.398*	0.128
巢高 NH							1.000	−0.489*
最宽 NW								1.000

*P=0.05, **P=0.01.

缩写同表 2（Abbreviations are the same as in the Tab.2）。

表 4　黄腹山鹪莺巢址选择主成分分析（n=29）

Tab. 4　Analysis of main factors of nest site selection of *Prinia flaviventris*

主成分 Main factor	特征值 Total	贡献率 Of Variance（%）	累计贡献率 Cumulative（%）
距最近水源距离 DFNWS	2.989	29.886	29.886
距最近道路距离 DFNR	1.645	16.452	46.338
距最近灌木距离 DFNB	1.292	12.917	59.255
距水面高度 HAWS	1.169	11.694	70.948
巢距地面高度 NHAL	0.947	9.466	80.414
营巢植物高度 HNBP	0.756	7.561	87.975
植物种数 TV	0.546	5.455	93.431
植被均高 AHV	0.322	3.216	96.647
植被盖度 CV	0.305	3.045	99.692
巢口方向 NED	0.031	0.308	100.000

DFNWS: Distance from the nearest water sources; DFNR: Distance from the nearest road; DFNB: Distance from the nearest bush; HAWS: Height above water surface; TV: Type of vegetation; AHV: Average height of vegetation; CV: Cover of vegetation; NED: Nest entrance direction.

表 5 巢址选择参数特征向量的转置矩阵

Tab. 5 Matrix of habitat selection factors

变量 Variable	特征向量 Total vector			
	1	2	3	4
距最近水源距离 DFNWS	0.931	0.137	-0.163	
距水面高度 HAWS	0.925	0.118		
植物种数 TV	0.707	-0.351		-0.154
巢口方向 NED	0.451		0.398	-0.219
距最近道路距离 DFNR	0.396	0.823		0.102
距最近灌木距离 DFNB	-0.245	0.707	-0.203	-0.190
营巢植物高 HNBP	-0.187	-0.213	0.770	
巢距地面高度 NHAL			0.707	0.173
植被盖度 VC	0.261	-0.212	0.122	0.751
植被均高 AHV	-0.468	0.205		0.741

缩写同表 4（Abbreviations are the same as in the Tab. 4）。

表 6 巢址选择主成分分类及命名

Tab.6 Classification and nomination of nest-selection factors

主成分 Main factors	参数 Parameter	平均值 Average value	命名 Name of factor	贡献率 Ratio of contribution
I	距最近水源距离 DFNWS	4.49 ± 7.31	水源因子	41.58
	距水面高度 HAWS	2.54 ± 5.36	Water	
II	距最近道路距离 DFNR	27.38 ± 30.04	位置因素	29.37
	距最近灌木距离 DFNB	10.55 ± 15.73	Distance	
III	营巢植物高 HNBP	151.72 ± 37.21	营巢植物因素	17.03
	巢距地面高 NHAL	57.72 ± 23.90	Nest plant	
IV	植被盖度 CV	0.80 ± 0.15	植被因子	6.26
	植被均高 AHV	105.79 ± 36.76	Vegetation	

缩写同表 4（Abbreviations are the same as in the Tab.4）。

巢植物因素。在第 4 主成分中，植被盖度和植被均高载荷绝对值明显高于其他变量，反映了巢址周围植被的特征，因此将第 4 主成分命名为植被因素。以上结果归纳为表 6。

3 讨论与结论

黄腹山鹪莺营巢时间始于 3 月中旬，4 月达到高峰，至 7 月底结束。其营巢行为与象草的生长旺季相符（Su & Chen，2002）。由于无脊椎动物的丰富度与草本层植物的发育状况相关（Tscharntke & Greiler，1995；Morris & Thompson，1998），而黄腹山鹪莺主要以昆虫为食，故推测其营巢时间的选择可能与食物的丰盛度有关。而根据取样法（5 m × 5 m）获得的 25 个样方数据也表明，5、9 和 10 月单个样方内昆虫的平均重量依次为 3.63、3.77 和 3.15 g，昆虫密度从 5 至 9 月均很高，至 10 月则下降明显。

象草为外来栽培物种（Su & Chen，2002）。而黄腹山鹪莺巢址植物以象草为多，占 61.36%，由于鸟类倾向于选择那些能使其繁殖成效最大而存活代价最小的营巢生境（Zhao et al，2004），所以黄腹山鹪莺在象草上营巢比在本地植物上营巢可能获得更大的繁殖适合度。这可能与人工种植的象草植被高度和盖度（0.80±0.15）较高有关，并且巢的周围有较高数量的避护所或遮挡物，这样的植被条件增加了巢的安全性和捕食者发现巢的难度，降低了巢的捕食风险（Zhang et al，2006）。在巢材的选择上，黄腹山鹪莺与纯色山鹪莺差异极大，黄腹山鹪莺巢材外壁及内垫材料种类多样，包含人工制品；而纯色山鹪莺的巢材种类极为单一（Kou，1985；Lin，1988；Zhang et al，2007）。黄腹山鹪莺巢材中出现的人工制品表明其对巢址周围环境的较好适应。

根据黄腹山鹪莺巢址选择相关的 10 项指标进行的主成分分析，第 1 主成分的贡献率较高（41.58%）。其中，距最近水源距离（29.89%）在巢址选择中占有重要作用，其特征值远高于其他因子，说明在肇庆江溪村分布的黄腹山鹪莺喜好近水

源地作为营巢地点。这与纯色山鷦莺巢址选择的结论一致（Zhang et al，2007）。但是，这种影响也可能与象草的种植有关。由于黄腹山鷦莺的营巢植物多为象草（61.36%），而在江溪村，象草多为人工种植，其分布人为地与塘基、河流等水源地关系密切，故推测距最近水源距离通过象草间接地影响黄腹山鷦莺的巢址选择，这也可能是最近道路距离也有较大影响（占 16.45%）的原因。但是这种距地面不高的巢，极易遭受蛇类、鼠类等天敌和人为因素的破坏，从而影响其繁殖成效。野外曾拍摄到蛇进入其巢类的情景。

黄腹山鷦莺秋季换羽为完全换羽，根据已有的数据表明，其春季换羽时仅更换尾羽，而飞羽并未更换，这种现象说明了尾羽更换在黄腹山鷦莺繁殖行为中起更加重要的作用。黄腹山鷦莺主要在象草上营巢，而象草丛为人工种植，植物种类单一，象草丛高度一致，与其他营巢植物相比，植被几乎没有空间上的垂直分层，黄腹山鷦莺的巢仅位于营巢植物（象草）底部约 1/3 处，因此长的尾羽给黄腹山鷦莺在密集的象草丛中营巢、育雏等飞行活动带来了不利的影响，而短的尾羽能够增加飞行的灵活性（Thomas & Balmford，1995）。还有，黄腹山鷦莺筑巢时间较长，需 5－7 天时间，显然亲鸟的投资很大。这在巢重上也可看出，巢材平均重为 5.23 g，而亲鸟在繁殖期平均体重为 6.15 g（Ding et al，2007），两者之比为 85.04%，可见亲鸟的巢材投资大；那么其尾羽在繁殖期变短，能起到适应减小了的巢口、巢深，减少了亲鸟在筑巢活动中的投资（Zhang et al，2006）。由此可见，黄腹山鷦莺在繁殖期尾羽变短在营巢方面是有利的，起到了减少投资和增加灵活性的作用。

致谢：广东省肇庆市永安镇江溪村村委会和村民钟四强、马四给我们的工作提供很大的便利和帮助；本研究室张春兰对论文修改提出了宝贵意见；象头山国家级自然保护区的陈新贵、乳源大峡谷国家级自然保护区的潘东生协助进行部分野外工作，在此一并深表感谢。

参考文献：

Buckley FG, Buckley PA. 1980. Habitat selection and marine birds[A]. In: Burger J, Olla B L, Winn HE. Behaviour of Marine Animals[M]. New York: Plenum Press, 69–112.

Burger J, Gochfeld M. 1981. Colony and habitat selection of six Kelp Gull（*Larus dominicanus*）colonies in South Africa[J]. *Ibis*, **123**: 298–310.

Burger J. 1985. Habitat selection in marsh-nesting birds[A]. In:Cody M.Habitat Selection in Birds[M]. New York: Academic Press, 253–281.

Burger J, Gochfeld M. 1987. Nest-site selection by Mew Gulls（*Larus canu*）: A comparison of marsh and dry-land colonies[J]. *Wilson Bull*, **99**: 673–687.

Burger J, Gochfeld M. 1988. Nest-site selection by Roseate Terns in two tropical colonies on Culebra[J]. *Puetro Rico Condor*, **90**: 843–851.

Burger J, Gochfeld M. 1991. The Common Tern: Its Breeding Biology and Social Behavior[M], New York:toExcel, 72–73.

Cody ML. 1985. An introduction to habitat selection in birds[A]. In:Cody M. Habitat Selection in Birds[M]. New York: Academic Press, 3–56.

Collias NE, Collias EC. 1984. Nest Building and Bird Behavior[M]. Princeton: Princeton University Press, 336.

Ding ZF, Tang SX, Zhang JX, Cheng YZ, Hu HJ. 2007. Autumn moulting of the adults of Yellow-bellide Prinia（*Prinia flaviventris*) [J]. *Chinese Journal of Zoology*, **42**(6): 28–33. [丁志锋, 唐思贤, 张建新, 陈远忠, 胡慧建. 2007. 黄腹山鷦莺（*Prinia flaviventris*）成鸟的秋季换羽. 动物学杂志, **42**(6): 28–33.]

Gao W. 2002. Ecology in Jankowski's Bunting[M]. Jilin: Jilin Science and technology Press, 106.[高　玮. 2002. 栗斑腹鹀（*Emberiza jankowskii*）生态学. 吉林: 吉林科学技术出版社, 106.]

Good TP. 2002. Breeding success in the western Gull × Glaucous winged Gull complex: The influence of habitat and nest-site characteristics[J]. *Condor*, **104**: 353–365.

Kou ZT. 1985. A preliminary study on the breeding behaviour of *Prinia inornate extensicauta*[J]. *Zool Res*, **6**(1): 69–76. [寇治通. 1985. 褐头鷦莺繁殖习性的初步研究. 动物学研究, **6**(1): 69–76.]

Lack D. 1968. Ecological Adaptations for Breeding in Birds[M]. London: Methuen, 124–133.

Lin LS. 1988. Breeding ecology of tawny and yellow-bellied wren warblers[J]. *Bull Inst Zoo Academia Sinica*, **27**(1): 57–66.

MacKinnon J, Phillipps K, He FQ. 2000. A field Guide to the Birds of China[M]. Changsha: Hunan Education Press, 349.[约翰·马敬能, 卡伦·菲力普斯, 何芬奇. 2000. 中国鸟类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社, 349.]

Martin TE. 1993. Nest predation and nest sites: New prespectives on old patterns[J]. *Bioscience*, **43**: 523–532.

Morris DL, FR Thompson III. 1998. Effects of habitat and invertebrate density on abundance and foraging behavior of brown-headed cowbirds[J]. *The Auk*, **115**(2): 376–385.

Partridge L. 1978. Habitat selection[A]. In: Krebs JR, Davies NB. Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach[M]. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 351–376.

Prys-Jones RP. 1991. The occurrence of biannual primary moult in passeres[J]. *Bull BrOrnithol Club*, **111**: 150–152.

Ricklefs RE. 1969. An analysis of nesting mortality in birds[J]. *Smithson Contrib Zool*, **9**: 1–48.

Su XJ, Chen ST. 2002. *Pennisetum purpureum* Cv. Mott adopted in greenting safegurding of highway slope[J]. *Journal of Highway and Transportation Research and Development*, **19**(5): 171–172. [苏兴矩, 陈善堂. 2002. 象草在公路边坡防护及弃方区绿化中的应用.公路交通科技, **19**(5): 171–172.]

Thomas ALR, Balmford A. 1995. How natural selection shapes birds'tails[J]. *Amer Nat*, **l46**: 848–868.

Tscharntke T, Greiler H. 1995. Insect communities,grasses, and grasslands[J]. *Annual Review of Entomology*, **40**: 535–558.

Zhang JX, Tang SX, Ding ZF, Yuan L. 2007. Observation on breeding behavior of *Prinia inornata* [J]. *Chinese Journal of Zoology*, **42**(3): 34–39. [张建新, 唐思贤, 丁志锋, 袁 玲, 胡进霞, 胡慧建. 2007. 纯色鹪莺繁殖行为观察. 动物学杂志, **42**(3): 34–39.]

Zhang XA, Liu ZH, Zhao L, Wang AZ, Lei FM. 2006. Nesting Ecology of the Passerines in Qinghai-Tibetan Plateau [J]. *Zool Res*, 27(2): 113–120.[张晓爱, 刘泽华, 赵 亮, 王爱真, 雷富民. 2007. 青海高原常见雀形目鸟类的筑巢特征. 动物学研究, **27**(2): 113–120.]

Zhao ZJ. 2001. Chinese Avifauna,Vol.Ⅱ: Passeriformes [M]. Jiling: Jiling Science and Technology Press, 631–632.[赵正阶. 2001. 中国鸟类志下卷. 长春: 吉林科学技术出版社, 631–632.]

Zhao L, Zhang XA. 2004. Nest-site selection and competition coexistence of Horned Lark and Small Skylark [J]. *Zool Res*, **25**(3): 198–204.[赵亮, 张晓爱. 2004. 角百灵和小云雀的巢址选择与竞争共存. 动物学研究, **25**(3): 198–204.]

Zheng GM. 2005. A Checklist on the Classification and Distribution of the Birds of China[M]. Beijing: Science Press, 293.[郑光美. 2005. 中国鸟类分类与分布名录. 北京: 科学出版社, 293.]

Zhou F, Fang HL. 2000. On the interspecific niche relationship between two species of wren warbler[J]. *Zool Res*, **21**(1): 52–57.[周 放, 房慧伶. 2000. 两种鹪莺的种间生态位关系研究. 动物学研究, **21**(1): 52–57.]